

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-266306**

(43)Date of publication of application : **27.11.1991**

(51)Int.Cl.

H01B 5/16
H01B 13/00

(21)Application number : **02-410852**

(71)Applicant : **NITTO DENKO CORP**

(22)Date of filing : **14.12.1990**

(72)Inventor : **TAKAYAMA YOSHINARI**

MOCHIZUKI SHU

HINO ATSUSHI

OUCHI KAZUO

SUGIMOTO MASAKAZU

(30)Priority

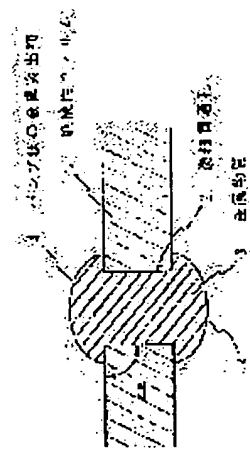
Priority number : **01330052** Priority date : **19.12.1989** Priority country : **JP**

(54) ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain high-reliability of electric connection by providing a fine through-hole in an insulating film in the direction of the thickness and filling the through-hole with metal material by plating, etc., to form a metal protrusion from both ends of the through-hole in a rivet shape.

CONSTITUTION: Fine through-holes 2 of about 20-50 μ m dia. are made at pitches of about 40-100 μ m in an electrically insulating film 1 such as a polyimide film in the direction of



Best Available Copy

the thickness by means of a machining method by punching or a dry/wet etching method. Each through-hole 2 filled with metal material 3 by plating, etc., to form a bump-like metal protrusion 4 from both ends of the through-hole 2 in a rivet shape. By making the base area of the metal protrusion 4 larger than the plane area of the through-hole 2, falling of the protrusion 4 is prevented and the reliability of electric connection is increased. The metal material filled as a conductive passage is thus fully stuck to the insulating film without falling of the metal material, so giving the fine hole satisfactory conductivity and increasing the reliability of electric connection.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-266306

⑬ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月27日

H 01 B 5/16
13/00

5 0 3 Z

7244-5G
2116-5G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 異方導電フィルム

⑯ 特 願 平2-410852

⑰ 出 願 平2(1990)12月14日

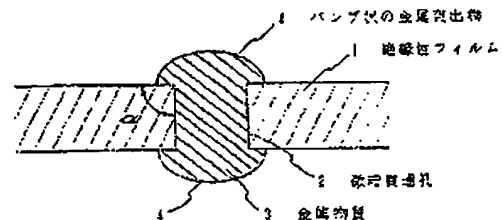
優先権主張 ⑱ 平1(1989)12月19日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-330052

㉑ 発 明 者	高 山 嘉 也	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
㉒ 発 明 者	望 月 周	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
㉓ 発 明 者	日 野 敦 司	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
㉔ 発 明 者	大 内 一 男	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
㉕ 発 明 者	杉 本 正 和	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
㉖ 出 願 人	日 東 電 工 株 式 会 社	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	

㉗ 【要約】

【目的】微細貫通孔に充填された金属物質の脱落がなく、電気的接続信頼性が高い異方導電フィルムを提供する。

【構成】ポリイミドフィルムのような絶縁性フィルムの厚み方向に微細な貫通孔を設け、この貫通孔にメッキなどの手段を用いて金属物質を充填すると共に、貫通孔の両端部からバンプ状に金属突出物をリベット状に形成して、充填された金属物質が脱落しない異方導電フィルムが提供される。



特開平3-266306(2)

【書類名】 明 細 書

【発明の名称】 異方導電フィルム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性フィルムの厚み方向に独立して導通する微細貫通孔を有し、かつ該フィルムの表裏面上の貫通孔両端部のうち少なくとも一端部が貫通孔の開口部面積よりも大きな底面積を有するバンプ状の金属突出物によって閉塞されていることを特徴とする異方導電フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は異方導電フィルムに関する。

【0002】

【従来技術】

近年の電子機器の多機能化と小型軽量化に伴い、半導体分野においては配線回路のパターンが高集積化され、多ピンおよび狭ピッチのファインパターンが採用されている。このような回路のファインパターン化に対応すべく、基板上に形成された複数の導体パターンとそれと接続する導体パターンまたはIC、LSIとの接続に、異方導電フィルムを介在させる方法が試みられている。

【0003】

例えば、特開昭55-161306号公報には絶縁性多孔体シートの選択領域内の孔部に金属メッキを施し異方導電化したシートが開示されている。しかし、このようなシートは表面に金属突出部がないので、ICなどの接続に際してはIC側の接続パッド部に突起電極（バンプ）を形成しておく必要があり、接続工程が煩雑となる。

【0004】

また、特開昭62-43008号公報や特開昭63-40218号公報、特開昭63-94504号公報には絶縁性フィルムの厚み方向に設けた微細孔に金属物質を充填して異方導電化し、さらにフィルム表面からバンプ状に金属物質を突出させて接続を容易にしたものが開示されている。

特開平3-266306(3)

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような異方導電性フィルムは一般に図3に示すような構造であるために、充填された金属物質と絶縁性フィルムとの密着性が充分ではなく、金属物質が脱落して本来導電性を有さなければならない微細孔が導電性を発揮せず、電氣的接続信頼性に欠ける恐れがある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明者らは従来の異方導電フィルムが有する上記課題を解決し、確実に異方導電化できて接続信頼性が高い異方導電フィルムを提供すべく鋭意検討を重ね、本発明を完成するに至った。

【0007】

即ち、本発明は絶縁性フィルムの厚み方向に独立して導通する微細貫通孔を有し、かつ該フィルムの表裏面上の貫通孔両端部のうち少なくとも一端部が貫通孔の開口部面積よりも大きな底面積を有するバンプ状の金属突出物によって閉塞されていることを特徴とする異方導電フィルムを提供するものである。

【0008】

以下、本発明を図面を用いて説明する。

図1は本発明の異方導電フィルムの一实例を示す断面図である。

図1において絶縁性フィルム1には厚み方向に微細貫通孔2が設けられており、金属物質3を充填した導通路が表裏面に達している。貫通孔2の両端部には貫通孔2の開口部面積よりも大きな底面積を有するバンプ状の金属突出物4が形成されており、所謂リベット状に貫通孔2を閉塞している。

【0009】

また、図2は本発明の異方導電性フィルムの他の实例を示す断面図であり、絶縁性フィルム1に設けられた貫通孔2の片端部にバンプ上の金属突出物4が形成されてなるものである。

【0010】

上記微細貫通孔2の直径は通常15～100 μ m、好ましくは20～50 μ m

特開平3-266306(4)

とし、ピッチは $15 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは $40 \sim 100 \mu\text{m}$ とする。

【0011】

本発明において絶縁性フィルム1は電気絶縁特性を有するフィルムであればその素材に制限はなく、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ABS樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン系樹脂など熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂を問わず目的に応じて選択できる。例えば、可撓性を必要とする場合はシリコンゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴムなどの弾性体を使用することが好ましく、耐熱性が要求される場合はポリイミド、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィドなどの耐熱性樹脂を用いることが好ましい。また、絶縁性フィルム1の厚さは任意に選択できるが、フィルム厚の精度(バラツキ)や形成する貫通孔の孔径精度の点からは通常、 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ とする。

【0012】

上記絶縁性フィルム1に設ける微細貫通孔に充填する導通路となる金属物質3およびバンプ状の金属突出物4となる金属物質としては、例えば金、銀、銅、錫、鉛、ニッケル、コバルト、インジウムなどの各種金属、またはこれらを成分とする各種合金が用いられる。このような金属物質は純度が高すぎるとバンプ状となりにくいので、自体公知の有機物や無機物を微量混入した金属物質や合金を用いることが好ましい。導通路の形成方法としては、スパッタリング、各種蒸着、各種メッキなどの各種方法が採用できる。なお、メッキ法による場合は、メッキ時間を長くすることによって、バンプ状に金属突出物4を成長させることができるのである。

【0013】

上記絶縁性フィルム1に設ける微細貫通孔2は、パンチングなどの機械的加工法、レーザー、プラズマなどによるドライエッチング法、薬品、溶剤などによる化学的なウエットエッチング法などがある。エッチング法の場合は絶縁性フィルム1に所望の孔形状、例えば丸、四角、菱形などを有するマスクを密着させ、マスクの上から処理する間接的エッチング法、スポットを絞ったレーザー光をフィ

特開平3-266306(5)

ルムに当てたり、マスクを通してレーザー光をフィルム上に結像させるさせるドライエッチング法、感光性レジストを用いて、予め微細孔をパターンニングしたのちウエットエッチングする直接エッチング法などがある。なお、回路のファインパターン化に対応するにはドライエッチング法やウエットエッチング法が好ましく、特にエキシマレーザーの如き紫外線レーザーによるアグレーションを用いたドライエッチング法の場合は、高いアスペクト比が得られるので好ましい。

【0014】

例えば、レーザー光によってフィルム1に微細貫通孔4を設ける場合、図3に示すようにレーザー光を照射した側のフィルム表面の貫通孔直径は、反対側のフィルム表面に形成される貫通孔直径よりも大きくなる。また、図1および図2において貫通孔2の形成角度 α は 90 ± 20 度とし、貫通孔2の平面形状の面積を $[\text{フィルム厚} \times 5 / 4]^2$ よりも大きくすることによって、孔部へのメッキ液の濡れ性の点で後の金属充填の際に効果的となる。

【0015】

上記貫通孔2の開口部に形成されたバンプ状金属突出物4は、貫通孔2の平面面積よりも大きな底面積、好ましくは1.1倍以上の大きさとする。本発明においてはこのような底面積を大きくすることによって、貫通孔2内に形成された導通路が脱落することなく、絶縁性フィルム1の厚み方向に対する剪断力に対しても十分な強度を有し、電気的接続信頼性が向上する。

【0016】

本発明の異方導電フィルムを得るための方法としては、例えば以下の工程からなる方法が挙げられる。

【0017】

①絶縁性フィルムと導電層との積層フィルム（接着剤を介した3層フィルムまたは直接積層した2層フィルム）の絶縁性フィルムの上に微細貫通孔を設けるか、或いは微細貫通孔を設けた絶縁性フィルムに導電層を積層（但し、導電層は微細孔が貫通するように積層するか、積層後除去する）し、導電層表面にレジスト層を形成して表面を絶縁後、貫通孔部をエッチングして貫通孔部に接する導電層部分にリベット状の溝部を形成する工程。

特開平3-266306(6)

【0018】

②微細貫通孔に電解メッキや無電解メッキなどのメッキ法により金属物質を充填し、バンプ状の金属突出物を形成する工程。

【0019】

③絶縁性フィルムに積層されていた導電層およびレジスト層を化学的エッチング液または電解腐食によって除去する工程。

【0020】

なお、上記②の工程においてバンプ状の金属突出物の形成は③の工程後に行なってもよい。

【0021】

本発明の異方導電性フィルムにおいて絶縁性フィルムの一方の側にバンプ状の金属突出物を形成する場合は、図2に示すように貫通孔の孔径が小さい側のフィルム表面にバンプ状の金属突出物を形成することが好ましい。従って、図3のような絶縁性フィルム1においてはバンプ状の金属突出物4の形成側（図中、下面側）に上記①工程における導電層が形成されている。

【0022】

バンプ状に金属突出物を形成するには金属結晶の状態を微細結晶とすることが好ましい。なお、高電流密度で電解メッキを行なった場合は、樹枝状の結晶が形成されるのでバンプ状とならない場合がある。また、金属結晶の析出速度を調整したり、メッキ液の種類やメッキ浴の温度を調整することによって平滑、均一な突出物を得ることもできる。

【0023】

本発明においてバンプ状金属突出物を貫通孔の開口部面積よりも大きな底面積を有するようにするには、上記メッキの際にメッキ皮膜を開口部表面、即ち絶縁性フィルム面よりも高く成長させ、かつリベット状に貫通孔から横にも成長させる必要があり、その高さは孔ピッチや用途によって任意に設定することができ、通常 $5\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $5\sim 100\mu\text{m}$ の範囲に調整される。

【0024】

さらに、貫通孔底面の導電層を除去してリベット状のバンプを形成する場合（

特開平3-266306(7)

両側にバンブを形成する場合)も、エッチングを貫通孔直径の1.1倍以上とすることが好ましい。1.1倍に満たないと、リベット状のバンブとしての効果が乏しくなり、所期の効果を發揮しない場合がある。

【0025】

【実施例】

以下に本発明の実施例を示し、さらに具体的に説明する。

【0026】

銅箔上にポリイミド前駆体溶液を乾燥後の厚さ1milとなるように塗工、硬化させ、銅箔とポリイミドフィルムとの2層フィルムを作製した。

【0027】

次に、ポリイミドフィルム表面に発振波長248nmのKrFエキシマレーザー光を、マスクを通して照射してドライエッチングを施し、ポリイミドフィルム層に60 μ m ϕ 、ピッチ200 μ mの微細貫通孔を5個/mmで8cm²の領域に設けた。

【0028】

次いで、銅箔表面にレジストを塗工、硬化させて絶縁し、化学研磨溶液中に50℃で2分間浸漬した。

【0029】

これを水洗したのち、銅箔部を電極に接続して60℃のシアン化金メッキ浴に浸漬し、銅箔をマイナス極とし、2層フィルムの貫通孔部に金メッキを成長させ、ポリイミドフィルム表面からやや金結晶が突出したとき(突出高さ5 μ m)にメッキ処理を中断した。

【0030】

最後に、塗工したレジスト層を剥離して2層フィルムの銅箔を塩化第二銅で溶解除去し、本発明の異方導電フィルムを得た。

【0031】

【発明の効果】

本発明の異方導電フィルムは以上のような構造からなるので、導通路として充填された金属物質は、絶縁性フィルムと充分に密着しており、金属物質の脱落も

特開平3-266306(8)

なく本来、導電性を有さなければならない微細孔が十分に導電性を発揮し、電気的接続信頼性が高いものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の異方導電フィルムの一实例を示す断面図である。

【図2】

本発明の異方導電フィルムの他の实例を示す断面図である。

【図3】

従来のバンプ付異方導電フィルムの断面図である。

【符号の説明】

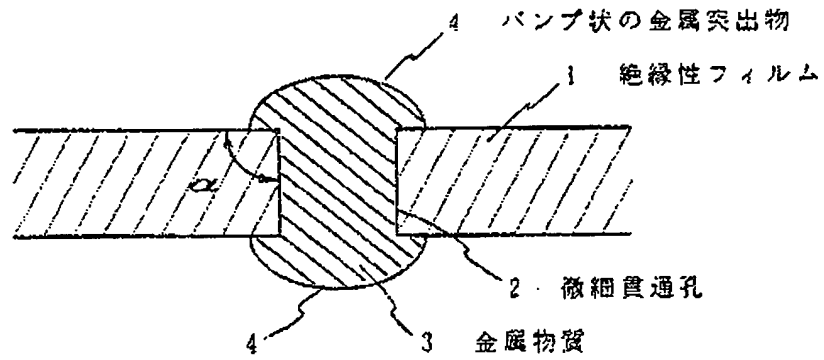
- 1 絶縁性フィルム
- 2 微細貫通孔
- 3 金属物質
- 4 バンプ状の金属突出物

特開平3-266306 (9)

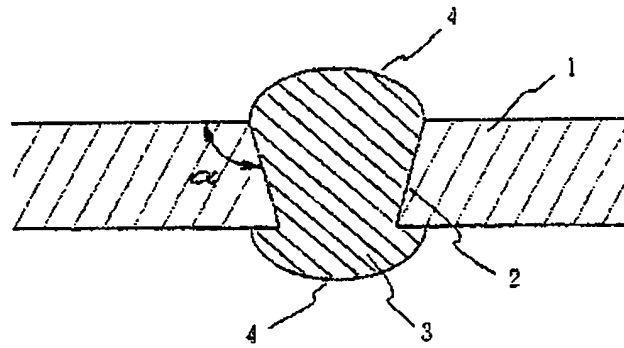
【書類名】

図面

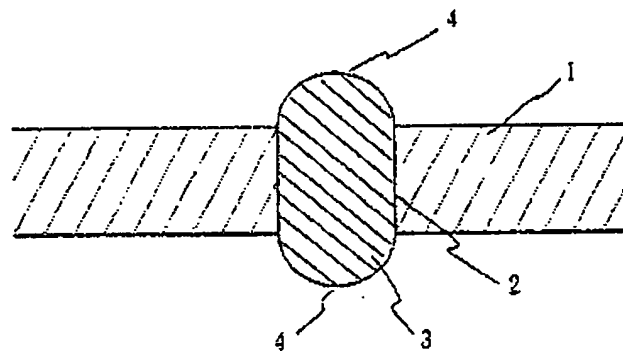
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.